

1. JP.08-163856.A(1996)

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-163856

(43)Date of publication of application : 21.06.1996

(51)Int.Cl.

H02K 37/24

H02K 5/167

(21)Application number : 06-303781 (71)Applicant : ASMO CO LTD

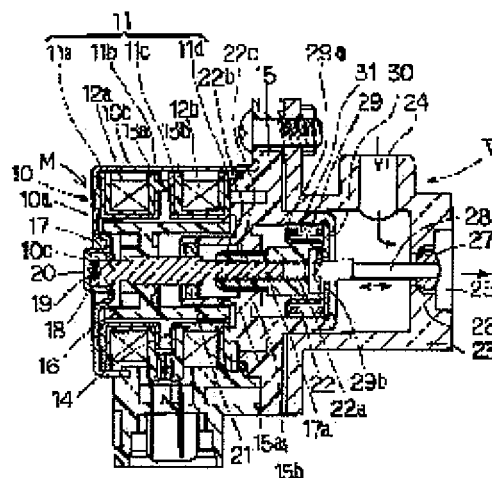
(22)Date of filing : 07.12.1994 (72)Inventor : KINO ASAO  
SAWARA TAKURO

## (54) DRIVER EMPLOYING STEPPING MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To bear a thrust load applied to the rotor output shaft not through a ball bearing but through an inexpensive simple bearing structure.

CONSTITUTION: A retainer 29 carried on a valve shaft 28 coupled with a valve 27 is subjected to the spring force of a coil spring 31 acting toward the side board 10a side (opposite to the valve side) of a motor case 10. A bearing structure comprising balls 18 and a metal plate 20 is disposed between one end part of a rotor output shaft 17 and the side board part 10a of the motor case 10 in order to bear the thrust load being applied by the spring 31.



BACK

NEXT

MENU

SEARCH

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 2 K 37/24	Q			
5/167	A			

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平6-303781

(22) 出願日 平成6年(1994)12月7日

(71) 出願人 000101352

アスモ株式会社

静岡県湖西市梅田390番地

(72) 発明者 木野 朝男

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会  
社内

(72) 発明者 佐原 琢郎

静岡県湖西市梅田390番地 アスモ株式会  
社内

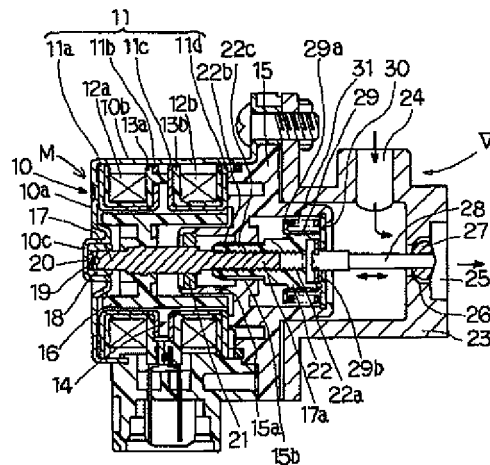
(74) 代理人 弁理士 伊藤 洋二

(54) 【発明の名称】 ステッピングモータを用いた駆動装置

(57) 【要約】

【目的】 ロータ出力軸17に加わるスラスト荷重を、ボールベアリングを使用せずに、簡単に、安価な軸受構造で支持する。

【構成】 弁体27が結合された弁体軸28に設けたリテーナ29に、コイルスプリング31のスプリング力を作用させるとともに、このスプリング31のスプリング力作用方向をモータケース10の側板部10a側（反弁体側）に設定する。ロータ出力軸17の一端部と、モータケース10の側板部10aとの間にボール18と金属製平板20とからなる軸受構造を設け、この軸受構造により、スプリング31のスプリング力によるスラスト荷重を受ける。



- |                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| 10: モータケース      | 16: ロータ         |
| 10a: 側板部        | 17: ロータ出力軸      |
| 10b: 円筒状部       | 18, 21: メタル軸受   |
| 10c: 円形凹部       | 19: ボール         |
| 11: ステータコア      | 20: 金属製平板       |
| 12a, 12b: 励磁コイル | 27: 弁体 (被駆動対象物) |
| 14: ステータ        | 28: 弁体軸 (被駆動軸)  |
| 15: カバー         | 31: スプリング       |

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 円板状の側板部を有する円筒状のモータケースと、

このモータケース内に配設され、磁界を発生する環状のステータと、

この環状ステータの内周側に小空隙を介して回転自在に配設され、前記磁界を受けて回転するロータと、

このロータと一体に回転するとともに、その一端が前記モータケースの前記側板部に対向するロータ出力軸と、

このロータ出力軸の他端側に、回転運動を直線運動に変換する機構を介して結合され、直線運動をする被駆動軸と、

この被駆動軸に結合され、この被駆動軸の直線運動により作動する被駆動対象物と、

前記被駆動対象物を前記モータケースの前記側板部側へ付勢するスプリングとを備え、

前記ロータ出力軸の一端部と前記モータケースの前記側板部との間に、前記スプリングのスプリング力によるスラスト荷重を受ける軸受機構が配設されていることを特徴とするステッピングモータを用いた駆動装置。

【請求項 2】 前記軸受機構は、前記ロータ出力軸の一端部と前記モータケースの前記側板部との間に回転可能に保持されたボールとこのボールが当接する金属製平板とから構成されていることを特徴とする請求項 1 に記載のステッピングモータを用いた駆動装置。

【請求項 3】 前記軸受機構は、前記モータケースの前記側板部の中心部に形成された円形凹部内に収納されていることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のステッピングモータを用いた駆動装置。

【請求項 4】 前記被駆動対象物は、流体通路内に設置され、流体流量を制御する弁体であり、前記スプリングはこの弁体を閉弁方向に付勢するように構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載のステッピングモータを用いた駆動装置。

【請求項 5】 前記ロータ出力軸の半径方向への荷重を受けるラジアル軸受が円筒状金属軸受で構成されていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載のステッピングモータを用いた駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はステッピングモータを用いた駆動装置の軸支持構造に関するもので、例えば流量制御弁の弁体駆動装置に使用して好適なものである。

【0002】

【従来の技術】従来、流量制御弁の弁体駆動装置としては、実開平 4-27148 号公報、実開平 4-108367 号公報、特開平 5-106520 号公報等にて提案されたものが知られており、これらの駆動装置はいずれもステッピングモータを用いて弁体の開度を制御するようにしている。

【0003】上記従来装置をより具体的に述べると、ステッピングモータのロータの出力軸に、回転運動を直線運動に変換する機構を介して被駆動軸を結合し、この被駆動軸の先端に弁体を結合している。また、この弁体は、前記被駆動軸の前進により流体通路の弁座に対して、閉弁方向に移動するように配置されている。また、弁体を閉弁方向に付勢するスプリングの力が前記被駆動軸に作用するようになっているので、ステッピングモータのロータおよび出力軸には前記スプリングにより弁体側への押圧力、即ちスラスト荷重が常に付与されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】上記のように従来装置では、ステッピングモータのロータおよび出力軸には前記スプリングにより弁体側へのスラスト荷重が加わるので、このスラスト荷重はロータの側端部にて受け止める必要がある。そのため、ロータの側端部にボールベアリングを配設し、このボールベアリングにて上記スラスト荷重を支持しているが、ボールベアリングの使用により軸受部分のコストが高くなってしまいう問題があった。

【0005】本発明は上記点に鑑みてなされたもので、ステッピングモータのロータおよび出力軸に加わる、スプリングによるスラスト荷重を、ボールベアリングを使用しない簡潔な軸受構造で支持できるようにすることを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】本発明は上記目的を達成するため、以下の技術的手段を採用する。請求項 1 記載の発明では、ステッピングモータを用いた駆動装置において、円板状の側板部（10a）を有する円筒状のモータケース（10）と、このモータケース（10）内に配設され、磁界を発生する環状のステータ（14）と、この環状ステータ（14）の内周側に小空隙を介して回転自在に配設され、前記磁界を受けて回転するロータ（16）と、このロータ（16）と一体に回転するとともに、その一端が前記モータケース（10）の前記側板部（10a）に対向するロータ出力軸（17）と、このロータ出力軸（17）の他端側に、回転運動を直線運動に変換する機構（17a、22a）を介して結合され、直線運動をする被駆動軸（28）と、この被駆動軸（28）に結合され、この被駆動軸（28）の直線運動により作動する被駆動対象物（27）と、前記被駆動対象物（27）を前記モータケース（10）の前記側板部（10a）側へ付勢するスプリング（31）とを備え、前記ロータ出力軸（17）の一端部と前記モータケース（10）の前記側板部（10a）との間に、前記スプリング（31）のスプリング力によるスラスト荷重を受ける軸受機構（19、20）が配設されていることを特徴としている。

【0007】請求項2記載の発明では、請求項1に記載のステッピングモータを用いた駆動装置において、前記軸受機構は、前記ロータ出力軸(17)の一端部と前記モータケース(10)の前記側板部(10a)との間に回転可能に保持されたボール(19)とこのボールが当接する金属製平板(20)とから構成されていることを特徴とする。

【0008】請求項3記載の発明では、請求項1または2に記載のステッピングモータを用いた駆動装置において、前記軸受機構は、前記モータケース(10)の前記側板部(10a)の中心部に形成された円形凹部(10c)内に収納されていることを特徴とする。請求項4記載の発明では、請求項1ないし3のいずれか1つに記載のステッピングモータを用いた駆動装置において、前記被駆動対象物は、流体通路内に設置され、流体流量を制御する弁体(27)であり、前記スプリング(31)はこの弁体(27)を閉弁方向に付勢するように構成されていることを特徴とする。

【0009】請求項5記載の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つに記載のステッピングモータを用いた駆動装置において、前記ロータ出力軸(17)の半径方向への荷重を受けるラジアル軸受が円筒状メタル軸受(18、21)で構成されていることを特徴とする。なお、上記各手段の括弧内の符号は、後述する実施例記載の具体的手段との対応関係を示すものである。

【0010】

【発明の作用効果】請求項1～5記載の発明によれば、上記技術的手段を有しているため、コイルスプリングのスプリング力によりロータ出力軸には、モータケースの側板部方向への押圧力が作用することになるが、このスプリング押圧力に起因するスラスト荷重を、ロータ出力軸の一端部とモータケースの側板部との間で受け止めることができるので、このロータ出力軸の一端部に配設する軸受機構はボールベアリングを使用しない極めて簡潔な軸受構造にすることができる。

【0011】具体的には、請求項2記載のごとく、ロータ出力軸の一端部とモータケースの側板部との間に回転可能に保持されたボールとこのボールが当接する金属製平板とから軸受機構を構成することができ、ボールベアリングに比して著しく安価に製作できる。さらに、スラスト軸受を上記のごとくロータ出力軸の一端部とモータケースの側板部との間に構成しているので、このスラスト軸受の摺動半径を殆ど零とすることができ、そのため従来のロータ側端部をボールベアリングにて支持して、スラスト荷重を受け止める構造(摺動半径がロータの外径と同一大きさとなる)に比して、スラスト荷重軸受部における摺動摩擦損失を大幅に低減できる。

【0012】

【実施例】以下、本発明を図に示す実施例について説明する。図1、2において、Mはステッピングモータを示

し、VはこのステッピングモータMにより弁開度が制御される流量制御弁を示す。本例では、流量制御弁Vは自動車用エンジンの排気ガス再循環装置における排気ガス流量の制御弁として構成されている例を示す。

【0013】ステッピングモータMにおいて、10は円筒状のモータケースで、磁性体である鉄系金属から一体形成された側板部10aと円筒状部10bとを有している。11はステータコアで、磁性体である鉄系金属から形成された2組のステータコア11a、11bと11c、11dで構成されている。このステータコア11a、11bと11c、11dは、それぞれの内周部に櫛歯状の磁極歯を交互に形成している。12a、12bは磁界を発生する励磁コイルで、ステータコア11a、11bと11c、11dの内側に樹脂製巻棒13a、13bを介して巻装されている。励磁コイル12a、12bの発生する磁界によりステータコア11a、11b、11c、11dの内周部の磁極歯には円周方向にN極とS極が交互に形成されるようになっている。

【0014】上記ステータコア11および励磁コイル12a、12bにより、モータケース10の円筒状部10bの内周面に沿った環状のステータ14を構成している。このステータ14部分は、後述する樹脂製カバー15をモータケース10の円筒状部10bの開口端側に取り付けることにより、この樹脂製カバー15とモータケース10の側板部10aとの間に挟持されてモータケース10内に固定されている。

【0015】上記環状ステータ14の内周側には、小空隙を介してロータ16が回転自在に配設されている。このロータ16は略円筒状のものであって、フェライトと熱可塑性樹脂とを混合して磁化したプラスチックマグネットで構成されており、このプラスチックマグネットはロータ円周方向にN極とS極が交互に形成されている。このプラスチックマグネットにおけるN極とS極の間隔は、前記ステータコア11a、11b、11c、11dの磁極歯のN極とS極の間隔と同一に設定されている。

【0016】このロータ16の内周部は金属製のロータ出力軸17に結合され、この両者16、17は一体に回転するようになっている。ロータ出力軸17の一端部は、モータケース10の側板部10aに対向するように配設されており、より具体的に述べると、側板部10aの中心部には円形凹部10cが形成されており、この円形凹部10c内にロータ出力軸17の一端部が挿入され、円形凹部10cの底壁面にロータ出力軸17の一端部が対向している。

【0017】ロータ出力軸17の一端部外周面と円形凹部10cの内周壁面との間には、円筒状のメタル軸受18が配設され、このメタル軸受18によりロータ出力軸17の半径方向への荷重を受け止め、ロータ出力軸17の一端部を回転自在に支持している。また、ロータ出力軸17の一端部の側面には半球面状の凹部が形成されて

おり、この凹部内にボール19を回転自在に保持している。このボール19は、前記円形凹部10cの底壁面に配設された円形の金属製平板20にころがり接触となるように当接している。このボール19および金属製平板20はともに耐磨耗性に優れた鉄系金属から形成されており、具体的にはボール19は高炭素クロム軸受鋼で形成され、金属製平板20は工具鋼で形成されている。

【0018】このボール19および金属製平板20により、ロータ出力軸17に加わる側板部10a側へのスラスト荷重を受ける軸受機構を構成しており、この軸受機構は前記メタル軸受18の内周側に配設されている。ロータ出力軸17の軸方向中間部位と、樹脂製カバー15に一体成形された円筒状部15aとの間に、円筒状のメタル軸受21が配設されており、このメタル軸受21によりロータ出力軸17の中間部位を回転自在に支持している。

【0019】ロータ出力軸17の他端部側には雄ねじ部17aが形成されており、この雄ねじ部17aは、樹脂にて略円筒状（図2参照）に成形されたカラム22の雌ねじ部22aに噛み合っている。カラム22の雌ねじ部22aの外周側は、非円形状の断面形状、図2の例では円筒外周面に4本の軸方向突部22bを有する筒状部22cを形成している。

【0020】この非円形状の筒状部22cに対応して、樹脂製カバー15に一体成形された筒状部15bは、非円形状の断面形状（本例では円形内周面に前記4本の軸方向突部22bが嵌合する軸方向凹部15cを有する形状）に形成されており、この筒状部15bにカラム22の筒状部22cが回転方向の運動を規制されながら軸方向には摺動可能に嵌合している。

【0021】この2つの非円形状の筒状部15b、22cの嵌合により、カラム22の回転運動が阻止されるので、ロータ出力軸17とカラム22とのねじ噛み合い構造により、カラム22は軸方向への直線運動のみを行う。従って、上記ねじ噛み合い構造によりロータ16の回転運動を直線運動に変換する機構が構成されることになる。

【0022】23はアルミニウム等の金属製の弁ハウジングで、排気ガスの入口24と出口25を有し、この出口25の直ぐ上流に弁座26が形成されている。この弁座26に対して金属製の弁体27は排気ガス流れの下流側に配設されている。この弁体27は金属製の弁体軸28の一端部に一体結合されており、この弁体軸28の他端部はカップ状の金属製リテーナ29の底壁面29bの中心部に一体結合されている。また、弁体軸28は、樹脂製カバー15に固定された金属製ストッパプレート30の中心穴30aに対しては遊嵌合している。

【0023】前記カップ状のリテーナ29のフランジ部29aとストッパプレート30との間にはコイルスプリング31が圧縮して組付られている。従って、このコイ

ルスプリング31の力は弁体軸28に対して閉弁方向（図1の左方向）の力として作用することになる。換言すると、コイルスプリング31のスプリング力の作用方向は、弁体27、弁体軸28、さらにリテーナ29およびカラム22を介して、ロータ出力軸17をモータケース10の側板部10a側へ押圧するように設定されている。

【0024】カラム22には、その先端部の対称位置に突出片22dが一体成形されており、この突出片22dはカップ状のリテーナ29の底壁面29bに開けられた穴29cに緩い嵌合でもって、この穴29cを貫通している。カラム22はその突出片22dの先端がストッパプレート30に当接することにより、最大前進位置（弁体27の全開位置）が規制される。

【0025】次に、上記構成において本実施例の作動を説明する。励磁コイル12a、12bへの通電を制御することにより、ステータコア11a、11b、11c、11dの内周部の磁極歯の磁化が制御され、ロータ16およびロータ出力軸17の回転量および回転方向が制御される。このロータ出力軸17が回転すると、雄ねじ部17aと雌ねじ部22aとの噛み合いによりカラム22が軸方向への直線運動を行う。

【0026】カラム22が図1右方向へ前進するときは、コイルスプリング31を圧縮しながらリテーナ29、弁体軸28を介して弁体27を図1右方向に変位させて、弁体27を開弁方向へ移動させる。一方、カラム22が図1左方向へ後退するときは、コイルスプリング31のスプリング力によりリテーナ29、弁体軸28を介して弁体27を図1左方向に変位させて、弁体27を閉弁方向へ移動させる。

【0027】弁体27が弁座26に当接（着座）するときにも、カラム22の変位が直接弁体軸28に伝達されずに、カラム22に対して軸方向に移動可能なリテーナ29およびスプリング31を介して弁体軸28に伝達されるので、弁体27が衝撃的に当接することがない。すなわち、カラム22、リテーナ29、スプリング31およびストッパプレート30により、弁体27が弁座31に衝撃的に着座するのを防止する緩衝機構を構成している。

【0028】以上のように、ロータ出力軸17の回転量および回転方向を制御することにより、弁体27の開閉が制御されて、自動車エンジンへの排気ガス再循環量が調整される。ところで、コイルスプリング31のスプリング力によりロータ出力軸17には、モータケース10の側板部10a方向への押圧力が作用することになるが、このスプリング押圧力に起因するスラスト荷重はボール19と金属製平板20とにより受け止めることができる。

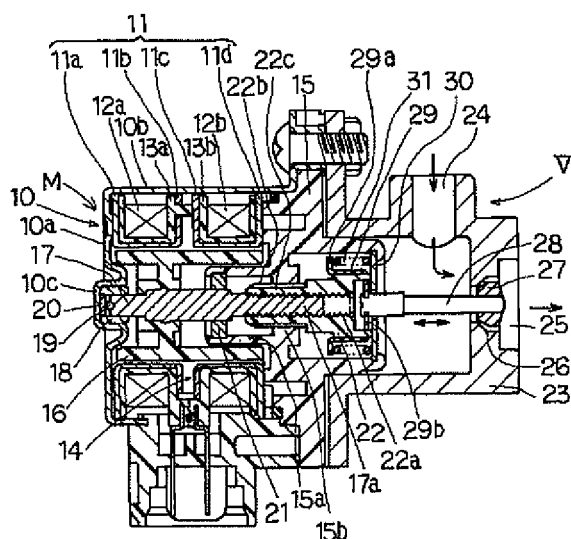
【0029】このとき、ボール19は、ロータ出力軸17の一端部の中心部に配設されて、金属製平板20とこ

ろがり接触にて当接しているの、その摺動半径は殆ど零である。従って、従来のロータ側端部をボールベアリングにて支持して、スラスト荷重を受け止める構造（摺動半径がロータの外径と同一大きさとなる）に比して、スラスト荷重軸受部における摺動摩擦損失を大幅に低減できる。

【0030】なお、上記実施例では、ロータ出力軸17のラジアル軸受として2個のメタル軸受18、21を配設しているが、カラム22とハウジング15の筒状部15b、22cの嵌合部の寸法精度を高めて、この両筒状部15b、22cの嵌合隙間を十分小さな値に設定すれば、この嵌合構造にてメタル軸受21の役割を果たすことができるので、メタル軸受21を廃止することも可能である。

\*

【図1】



- |                 |                |
|-----------------|----------------|
| 10: モータケース      | 16: ロータ        |
| 10a: 側板部        | 17: ロータ出力軸     |
| 10b: 円筒状部       | 18, 21: メタル軸受  |
| 10c: 円形凹部       | 19: ボール        |
| 11: ステータコア      | 20: 金属製平板      |
| 12a, 12b: 励磁コイル | 27: 弁体（被駆動対象物） |
| 14: ステータ        | 28: 弁体軸（被駆動軸）  |
| 15: カバー         | 31: スプリング      |

\*【0031】また、上記実施例では、ステッピングモータMにより流量制御弁Vの弁体27を開閉駆動する場合について述べたが、本発明は弁体駆動以外の他の用途の駆動装置にも適用できることはもちろんである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例を示す断面図である。

【図2】図1の一部の分解斜視図である。

【符号の説明】

10……モータケース、10a……側板部、10b……円筒状部、10c……円形凹部、14……ステータ、15……カバー、16……ロータ、17……ロータ出力軸、18、21……メタル軸受、19……ボール、20……金属製平板、27……弁体（被駆動対象物）、28……弁体軸（被駆動軸）、31……スプリング。

【図2】

